



Japanese Patent Laid Open Publication No. Hei 10-123541

Laid-Open Date: May 15, 1998  
 Application No: Hei 8-293286  
 Filed Date: October 15, 1996  
 Applicant: Optrex

[Title of the invention] A METHOD FOR MANUFACTURING A LIQUID CRYSTAL DISPLAY ELEMENT

[Summary]

[Problems]

When an affixed substrate is pressurized and fixed through an air film pressurization and fixation method, a uniform pressure is applied throughout the substrate including the peripheral area in order to achieve more uniform gap width in the affixed substrate.

[Structure]

A pair of transparent substrates 1 and 2 each having a transparent electrode formed on one of the surfaces are layered while the transparent substrates oppose each other with a predetermined gap therebetween and with a curing seal material 3 interposed between the transparent electrode surfaces to form a layered substrate 4. While the layered substrate 4 is placed horizontally, high-pressure air is applied vertically to the substrate surfaces from above and from below so that the layered substrate 4 floats in the air and pressurized. During this process, a dummy substrate 10 having a thickness almost identical to the layered substrate 4 is provided in contact with the layered substrate 4 around the side faces of the layered substrate 4. The dummy substrate 10 is floated and pressurized along with the layered substrate 4.

[Claims]

[Claim 1]

A method for manufacturing a liquid crystal display element in which a pair of transparent substrates each having a transparent electrode formed on one of the surfaces are layered and positioned while the transparent substrates oppose each other with a curing seal material and, when desired, a spacer member interposed between the transparent electrode surfaces, the layered substrate is horizontally placed, high-pressure air is vertically applied to the substrate surfaces from above and from below so that the layered substrate floats in air and is pressurized with a predetermined gap, and the seal material is cured while the layered substrate is in the pressurized condition so that the layered substrates are integrally affixed to each other, wherein a dummy substrate having a thickness almost identical to the layered substrate is provided in contact with the layered substrate around the entire side faces of the layered substrate so that the dummy substrates and the layered substrate integrally float in air, and a pressure is applied to the layered substrate.

[Claim 2]

A liquid crystal display element according to claim 1, wherein the seal material is of a thermosetting type and is cured by heating.

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of invention]

The present invention relates to a method for manufacturing a liquid crystal display element, and, in particular, to a method for manufacturing a liquid crystal display element wherein a pair of transparent substrates each having a transparent electrode formed thereon are integrally affixed with a predetermined gap therebetween, the gap forming an empty cell.

[0002]

[Conventional Art]

A liquid crystal display element has a basic structure as shown in Fig. 4, wherein a thermosetting seal material 3 which is made of, for example, an epoxy-based resin is applied to an electrode surface of one of a pair of transparent substrates 1 and 2 each having a transparent electrode formed on one of the surfaces, the other electrode surface to which a spacer member for controlling the gap is provided is opposed and layered to the one transparent substrate to form a layered substrate 4, the layered substrate 4 is heated and pressurized so that the seal material 3 is cured, and liquid crystal is sealed within an empty cell which is a space between the transparent substrates 1 and 2 obtained by the curing.

[0003]

Here, in order to obtain a uniform gap width, it is necessary to apply a uniform pressure to the layered substrate 4 until the layered substrate 4 is heated and the seal material 3 is cured.

[0004]

To this end, in the conventional art, the layered substrate 4 is sandwiched between a pair of thermal surface plates 5 and 5 and is heated while a predetermined pressure is applied from both sides as shown in Fig. 5. Alternatively, as shown in Fig. 6, another method is known wherein the layered substrate 4 is mounted on a lower thermal surface plate 5, an upper mold 6 having an air bag (or diaphragm) 6a is placed thereon, and the air bag 6a is inflated to apply a pressure to the layered substrate 4.

[0005]

In these methods, however, because the pressure is applied to the layered substrate 4 through direct contact of the thermal surface plate 5 or of the air bag 6a, it is difficult to obtain a uniform pressurization state. In addition, when a foreign body such as dust is adhered to the surface to which pressure is applied, the pressure

is concentrated on that section, causing a gap unevenness.

[0006]

[Problems to be solved by the Invention]

The problem described above can be solved by heating and applying a pressure to the layered substrate 4 in a non-contacting manner.

As this type of a non-contacting type heating and pressurizing apparatus, for example, a pressurizing and fixing apparatus manufactured by Topuco Co. is known which uses an air film pressurization and fixation method. Fig. 7 schematically shows this structure.

[0007]

Specifically, the non-contacting heating and pressurizing apparatus comprises a pair of upper and lower nozzle plates 7 and 7 each having a plurality of air ejection holes. In this structure, the surface of each of the nozzle plates 7 and 7 to which the air ejection holes are provided is horizontal and a layered substrate 4 is mounted on the lower nozzle plate 7 when the layered substrate 4 is to be heated and pressurized. Then, high-temperature and high-pressure air is vertically and uniformly applied to the layered substrate 4 from the nozzle plates 7 and 7. In this manner, the layered substrate 4 is heated and a pressure is applied while the layered substrate 4 floats, that is, in a non contacting manner.

[0008]

However, this air film pressurization and fixation method still suffers from the following problem. Specifically, even though the gaps (thickness of the air film) between the layered substrate 4 and the nozzle plates 7 and 7 during the heating and pressurizing operations are very small and approximately several tens of  $\mu\text{m}$ , there is a gap of several thousands of  $\mu\text{m}$  external to the layered substrate 4 including its thickness. Because of this, as shown in Fig. 8, the air for heating and pressurizing escapes from the opening. Therefore, the pressure applied to the peripheral area of the layered substrate 4 is lower than the pressure applied to the central section.

[0009]

Consequently, as shown in an exaggerated manner in Fig. 9, the seal material 3 is fixed during curing of the seal material 3 with insufficient compression at the side of the peripheral area of the affixed substrate 4a. In a single printing wherein a pair of affixed substrates 4a corresponds to one cell as shown in Fig. 9, the gap width near the seal closer to the side faces becomes larger than a target value, causing a non-uniformity of the gap width within that plane. In a cell containing a seal section which is positioned close to the side faces of the affixed substrate in a gang printing wherein a plurality of cells are cut out from a pair of affixed substrates, on the other hand, in addition to the problem of the gap non-uniformity, problems such as scaling defects in that section occur. In addition, in a cell having a structure wherein conductive beads are mixed to the seal material to achieve a conductive connection between the substrates, problems such as increased resistance and conduction defects may occur.

[0010]

The present invention was conceived to solve the above described problems and an object of the present invention is to provide a method for manufacturing a liquid crystal display element wherein the gap width between affixed substrates can be made more uniform in an air film pressurization and fixation method with a simple structural addition.

[0011]

[Means for solving the problem]

In order to achieve the object described above, according to the invention of claim 1, there is provided a method for manufacturing a liquid crystal display element in which a pair of transparent substrates each having a transparent electrode formed on one of the surfaces are layered and positioned while the transparent substrates oppose each other with a curing seal material and, when desired,

a spacer member interposed between the transparent electrode surfaces, the layered substrate is horizontally placed, high-pressure air is vertically applied to the substrate surfaces from above and from below so that the layered substrate floats in air and is pressurized with a predetermined gap, and the seal material is cured while the layered substrate is in the pressurized condition so that the layered substrates are integrally affixed to each other, wherein a dummy substrate having a thickness almost identical to the layered substrate is provided in contact with the layered substrate around the entire side faces of the layered substrate so that the dummy substrates and the layered substrate integrally float in air, and a pressure is applied to the layered substrate. According to the invention of claim 2, it is preferable that in the invention of claim 1, the seal material is of a thermosetting type and is cured by heating.

[0012]

With such a structure, because a dummy substrate is provided extending from the side faces of the layered substrate, high-pressure air is uniformly applied to the peripheral area of the layered substrate similar to the other sections (central section). Because of this, insufficiency in pressure in the peripheral area of the layered substrate does not occur and uniform gap width can be obtained throughout the affixed substrate.

[0013]

[Description of a Preferred Embodiment]

A preferred embodiment of the present invention will now be described exemplifying a case wherein a thermosetting seal material is used as shown in Figs. 1 through 3, in order to facilitate understanding of the technical concept of the present invention.

[0014]

As shown in Fig. 1, in the present invention, the air film pressurization and fixation method is used. That is, as described above, a layered substrate 4 is placed between a pair of nozzle plates

7 and 7, high-temperature and high-pressure air is applied to the layered substrate 4 vertically and uniformly through the nozzle plates 7 and 7 so that the layered substrate 4 floats and is heated and pressurized while in a floating condition. In this process, a dummy substrate 10 is mounted throughout the side faces of the layered substrate 4 in contact with the layered substrate.

[0015]

As shown in Fig. 2, the dummy substrate 10 comprises a frame including, within the frame, a space section 10a having a size almost identical to the layered substrate 4 and has a thickness almost identical to the thickness of the layered substrate 4. Here, the "thickness of the layered substrate 4" includes the thicknesses of the transparent substrates 1 and 2 and the thickness of the seal material 3. Although the material of the dummy substrate 10 is not limited, in consideration of the fact that the dummy substrate 10 is caused to float with the layered substrate 4, it is preferable that a material identical to that of the transparent substrates 1 and 2 (generally, glass) is used.

[0016]

The dummy substrate 10 is disposed over the entire side faces of the layered substrate 4 by fitting the layered substrate 4 within the space section 10a of the dummy substrate 10. In order to perfect the mounting and to facilitate removal, it is possible to provide unevenness or inclines on the inner end surfaces which contact the side faces of the layered substrate 4. In an air film pressurization and fixation method, because air is supplied vertically and uniformly from above and from below, in general, the substrates 4 and 10 float in air in a state wherein the opposing relationship is maintained. When the gap between the substrates 4 and 10 is almost 0 or non-existent, the dummy substrate 10 is more reliably maintained in the floating state in the air by a frictional engagement with the layered substrate 4.

[0017]

In this manner, by placing a dummy substrate 10 around the layered substrate 4, high temperature and high-pressure air is uniformly and regularly applied also to the peripheral area of the layered substrate 4 similar to the other sections as shown by arrows in Fig. 3, resulting in a more uniform gap width between the transparent substrates 1 and 2. In the above, the present invention has been described exemplifying case wherein a thermosetting seal material is used, but the present invention is not limited to such a configuration and may also be applied to a case, for example, wherein an ultraviolet curing seal material is used and the seal material is cured by irradiating ultraviolet radiation in a pressurized condition through nozzle plates made of a material transparent to ultraviolet light.

[0018]

[Examples]

<Example 1>

On each of a pair of glass substrates each having a transparent conductive film and a size of 300 mm (length) x 350 mm (width) x 0.7 mm (thickness), a stripe shape pattern was formed corresponding to 4 STN cells having a screen size of 114 mm x 152 mm, an alignment film was formed, and a rubbing process was applied. Then, an epoxy-based thermosetting seal material was printed to a portion of each of the 4 cells to which a seal is to be formed on a surface, of one of the substrates, that has the electrode formed thereon. Resin beads having an average particle size of 6.0  $\mu\text{m}$  were distributed as in-face spacers on a surface, of the other substrate, which has the electrode formed thereon. The electrode surfaces of the substrates were layered while in an opposed state and provisionally fixed while in a suitable position, to form a layered substrate. Then, a dummy substrate having a thickness of 1.4 mm was disposed around the layered substrate. Using an air film pressurization and fixation presser device made by Lopuco, Co., high-temperature air of 150 °C was applied from above and from below



at a pressure of 0.6 kg/cm<sup>2</sup> for 10 minutes to heat and pressurize the layered substrate. Measurement of the seal gap in a total of 16 seal portions (each of 4 sides of each of 4 unit cells of the affixed substrate) showed that the values coincide with each other within 0.01  $\mu$ m, which is the limit of the measurement sensitivity, thus indicating that a uniform gap control had been achieved.

[0019]

<Comparative Example 1>

A layered substrate similar to that in the Example 1 was heated and pressurized under similar conditions as in the Example 1, but without placing a dummy substrate around the layered substrate to form an affixed substrate. A gap measurement similar to that in the Example 1 on the affixed substrate indicated that among the 16 points, values for 8 points that are close to the side faces of the affixed substrate were higher than the values for the inner 8 points by 0.05  $\mu$ m.

[0020]

[Advantages]

As described, according to the present invention, when an affixed substrate is pressurized and fixed by an air film pressurization and fixation method, by disposing a dummy substrate around a layered substrate, it is possible to achieve a more uniform gap width throughout the affixed substrate. Therefore, it is possible to avoid color unevenness phenomenon at the peripheral area of display screen caused by a partial increase in the gap width around the seal.

[Brief Description of Drawings]

[Fig. 1] A schematic diagram for explaining a preferred embodiment of the present invention which uses an air film pressurization and fixation method.

[Fig. 2] A planar diagram of a dummy substrate used in the preferred embodiment of the present invention.

[Fig. 3] An enlarged cross sectional diagram of the important sections for explaining the advantages of the present invention.

[Fig. 4] A cross sectional diagram of a layered substrate which is a target for pressurization and fixation in the present invention.

[Fig. 5] A schematic diagram for explaining conventional heating and pressurizing method.

[Fig. 6] A schematic diagram for explaining another conventional heating and pressurizing method.

[Fig. 7] A schematic diagram for explaining pressurization and fixation in an air film pressurization and fixation method.

[Fig. 8] A cross sectional diagram enlarging important sections of Fig. 7.

[Fig. 9] A cross sectional diagram showing, in an exaggerated manner, the affixed substrate pressurized and fixed through the air film pressurization and fixation method of Fig. 7.

[Explanation of Reference Numerals]

1, 2	TRANSPARENT SUBSTRATE
3	SEAL MATERIAL
4	LAYERED SUBSTRATE
4a	AFFIXED SUBSTRATE
7	NOZZLE PLATE
10	DUMMY SUBSTRATE
10a	SPACE SECTION

(4)

特開平10-123541

Fig. 1

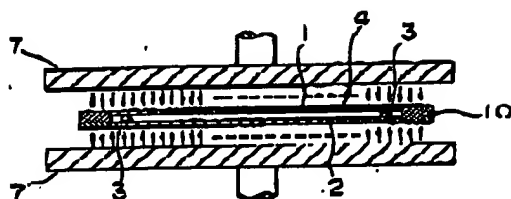


Fig. 2

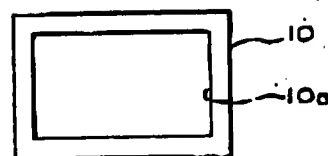


Fig. 3

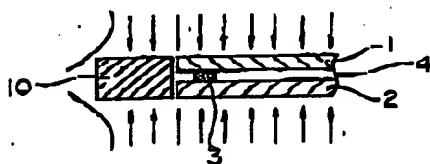


Fig. 4



Fig. 5

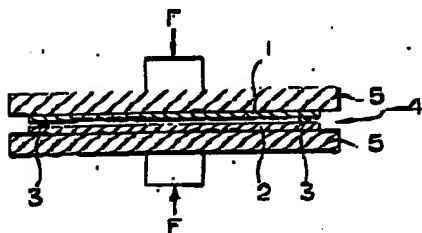
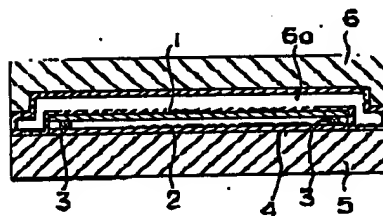


Fig. 6



(5)

特開平10-123541

Fig. 7

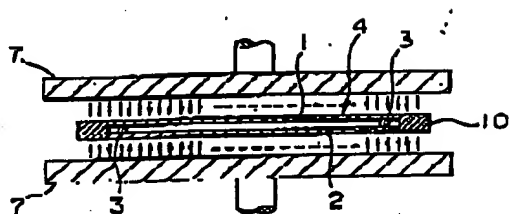


Fig. 8

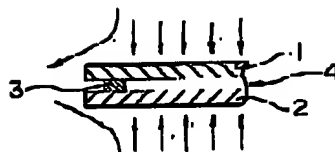
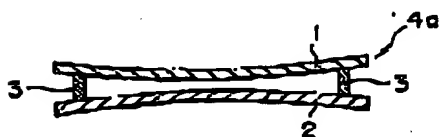


Fig. 9



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-123541

(43) 公開日 平成10年(1998) 5月15日

(51) Int. Cl.<sup>8</sup>

G 0 2 F 1/1339

識別記号

5 0 5

F I

G 0 2 F 1/1339

5 0 5

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特開平8-293286

(22) 出願日

平成8年(1996) 10月15日

(71) 出願人

000103747

オプトレックス株式会社

東京都文京区湯島3丁目14番9号

(71) 出願人

000167783

広島オプト株式会社

広島県三次市四拾貫町91番地

(72) 発明者

中山 雅仁

兵庫県尼崎市上坂部1丁目2番1号 オプ

トレックス株式会社尼崎工場内

(72) 発明者

永井 利信

兵庫県尼崎市上坂部1丁目2番1号 オプ

トレックス株式会社尼崎工場内

(74) 代理人

弁護士 大原 祐也

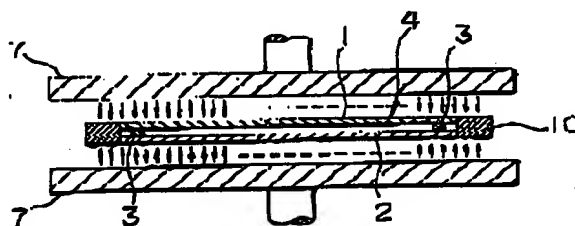
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示素子の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 貼合わせ基板を空気膜圧着方式により圧着する際、その基板の周辺部を含めて均一に圧力がかかるようにして、貼合わせ基板のギャップ幅をより均一にする。

【解決手段】 一方の面にそれぞれ透明電極が形成された一対の透明基板1、2を、それらの透明電極間間に硬化性シール材3を介在させて所定のギャップが生ずるように対向させて重ね合わせた重ね合わせ基板4を水平に配置した状態で、上方および下方からその基板面に対して垂直に高圧空気を吹き付けることにより、重ね合わせ基板4を空中に浮揚させて加圧する際、重ね合わせ基板4の周端面全周にわたって同重ね合わせ基板とほぼ同じ厚みを有するダミー基板10を密接的に取り付け、ダミー基板10を重ね合わせ基板4とともに空中に浮揚させて加圧する。



(2)

特開平10-123541

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 一方の面にそれぞれ透明電極が形成された一対の透明基板を、それらの透明電極面間に硬化性シール材および所望によりスペーサ材を介在させて対向させて重ね合わせ、位置合わせしてからその重ね合わせ基板を水平に配置し、その上方および下方から基板面に対して垂直に高圧空気を吹き付けることにより、上記重ね合わせ基板を空中に浮揚させて所定のギャップが生ずるように加圧した状態で上記シール材を硬化させることにより、上記透明基板同士を一体的に貼合わせる液晶表示素子の製造方法において、上記重ね合わせ基板の周端面全面にわたって同重ね合わせ基板とほぼ同じ厚みを有するダミー基板を密着的に取り付け、上記ダミー基板と上記重ね合わせ基板とを一体として空中に浮揚させて、上記重ね合わせ基板を加圧することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】 上記シール材が熱硬化性であり、その硬化を加熱により行なう請求項1に記載の液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は液晶表示素子の製造方法に関し、さらに詳しく言えば、透明電極が形成された一対の透明基板をそれらの間に空セルとなる所定のギャップを残して一体的に貼合わせる液晶表示素子の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 液晶表示素子は、図4に例示されているように、片面にそれぞれ透明電極が形成された一対の透明基板1、2の内の一方の電極面側に例えばエポキシ系樹脂からなる熱硬化性シール材3を塗布し、それにギャップ制御のためのスペーサ材を散布した他方の電極面側を対向させて重ね合わせてなる重ね合わせ基板4を加熱加圧してシール材3を硬化させて得られる空セルの透明基板1、2間のギャップ内に液晶を封入した形を基本的な構成としている。

【0003】 ここで、そのギャップ幅を均一にするためには、それを加熱してシール材3を硬化させるまで重ね合わせ基板4に均一な圧力をかける必要がある。

【0004】 そこで、従来においては図5に示されているように、一対の熱定盤5、5間に重ね合わせ基板4を挟み込み、その両側から所定の圧力を加えながら加熱するようにしている。これとは別に図6に示されているように、下側の熱定盤5に重ね合わせ基板4を載置し、その上からエアバック（またはダイアフラム）6aを備えた上皿6を配置し、そのエアバック6aを膨らませて重ね合わせ基板4を加圧する方法も知られている。

【0005】 しかしながら、いずれにしても熱定盤5やエアバック6aを重ね合わせ基板4に直接接触させて加圧するものであるため、均一な加圧状態を得ることは

困難である。また、その加圧面にゴミなどの異物が付着していると、その部分に圧力が集中しギャップむらの原因となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このような問題は重ね合わせ基板4を非接触で加熱加圧することにより解決される。この種の非接触式加熱加圧装置としては、例えば株式会社P7製の空気膜圧着方式による圧着機があり、図7にはその構成が概略的に図解されている。

【0007】 すなわち、この非接触式加熱加圧装置は多数の空気噴出孔を有する上下一対のノズル盤7、7を備えている。この場合、各ノズル盤7、7の空気噴出孔面は水平面とされており、重ね合わせ基板4を加熱加圧するにあたっては、その下側のノズル盤7上に重ね合わせ基板4を配置する。そして、各ノズル盤7、7より高温の高圧空気を重ね合わせ基板4に対して垂直に均一に吹き付ける。これにより、重ね合わせ基板4は空中に浮揚した状態で、すなわち非接触状態で加熱加圧されることになる。

【0008】 しかしながら、この空気膜圧着方式によっても、なおも次のような問題が指摘されている。すなわち、加熱加圧操作時の重ね合わせ基板4とノズル盤7、7の間隙（空気膜厚さ）は数10μm程度ときわめて小さいものであるのに対して、重ね合わせ基板4の外周にはその厚みが加わって数1000μmの間隙が存在するため、図8に示されているように、加熱加圧空気がその開口から逃げることになる。したがって、重ね合わせ基板4の周端面部分にかけられる圧力はその中央部分に比べて低くなる。

【0009】 このため、図9に誇張して描かれているように、シール材3の硬化に伴って、貼合わせ基板4aの周端面側の圧縮が不十分のまま固定され、同図のように一対の貼合わせ基板4aが1個のセルに対応する1個取りの場合には、周端面に近いシール近傍のギャップ幅が目値よりも大きくなって、面内でのギャップ幅の不均一の原因となり、また、一対の貼合わせ基板から複数個のセルを切り出す多数個取りの場合には、その貼合わせ基板の周端面に近い部分に位置するシール部分を含むセルについて、ギャップ不均一の問題に加えてその部分でのシール不良、さらにはシール材に導電性ペーストを滲入させ、これによって基板間の導電接続を図る構造のセルについては抵抗値の増大、導電不良などの不都合も発生する。

【0010】 本発明は、このような問題を解決するためになされたもので、その目的は、空気膜圧着方式によるにしても、簡単な追加的構成によって貼合わせ基板のギャップ幅をより均一にすることができるようにした液晶表示素子の製造方法を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するた

(3)

特開平10-123541

め、請求項1の発明では、一方の面にそれぞれ透明電極が形成された一対の透明基板を、それらの透明電極面間に硬化性シール材および所望によりスペーサ材を介在させて対向させて重ね合わせ、位置合わせしてからその重ね合わせ基板を水平に配置し、その上方および下方から基板面に対して垂直に高圧空気を吹き付けることにより、上記重ね合わせ基板を空中に浮揚させて所定のギャップが生ずるように加圧した状態で、上記シール材を硬化させることにより、上記透明基板同士を一体的に貼合わせる液晶表示素子の製造方法において、上記重ね合わせ基板の周端面全周にわたって同重ね合わせ基板とほぼ同じ厚みを有するダミー基板を密接的に取り付け、上記ダミー基板と上記重ね合わせ基板とを一体として空中に浮揚させて、上記重ね合わせ基板を加圧する工程を特徴としている。また、請求項2の発明では、請求項1の発明においてシール材が熱硬化性であり、その硬化を加熱により行なうことを特徴としている。

【0012】これによれば、重ね合わせ基板の周縁の延長線上にダミー基板が存在するため、重ね合わせ基板の周端面にも、他の部分（中央部分）と同じく高圧の空気が均一に吹き付けられることとなるため、重ね合わせ基板の周端面部分に圧力不足が生ずることがなく、したがって貼合わせ基板全体としてより均一なギャップ幅が得られる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、本発明の技術的思想をよりよく理解する上で、図1ないし図3を参照しながら、熱硬化性のシール材を使用する場合を例にとりて、その実施の形態について説明する。

【0014】図1に例示されているように、本発明においても空気膜圧着方式にしたがい、先に説明した重ね合わせ基板4を一対のノズル座7、7間に配置し、同ノズル座7、7よりその重ね合わせ基板4に対して高温の高圧空気を垂直かつ均一に吹き付けて、同重ね合わせ基板4を空中に浮揚させて加熱加圧するのであるが、この場合、重ね合わせ基板4の周端面全周にわたってダミー基板10が密接的に取り付けられる。

【0015】このダミー基板10は、図2に示されているように、内部に重ね合わせ基板4とほぼ同じ大きさの空間部10aを有するフレームからなり、重ね合わせ基板4の厚みとほぼ等しい厚みを備えている。ここで、重ね合わせ基板4の厚みとは透明基板1、2およびシール材3を含めた厚みである。ダミー基板10の材質は特に限定されないが、重ね合わせ基板4とともに空中に浮揚されることを考慮すると、透明基板1、2と同じ材質（一般的にはガラス）であることが好ましい。

【0016】ダミー基板10は、その空間部10a内に重ね合わせ基板4を嵌合することにより、同重ね合わせ基板4の周端面全周にわたって配置されるが、装着を完全にし、また取り外しを容易にする目的で、重ね合わせ

基板4の周端面と接する内側端面に凹凸や傾斜を設けることができる。空気膜圧着方式によれば、上方および下方から垂直にしかも均一に空気が吹き付けられるため、基本的には両基板4、10はその対向関係を保った状態で空中に浮揚されるが、両者の間隙が0に近くはほとんど無いような場合には、ダミー基板10は貼合わせ基板4に対してその摩擦係合により、空中での浮揚状態においてもより確実に保持される。

【0017】このように、重ね合わせ基板4の周囲にダミー基板10を配置することで、図3に矢印で示されているように、重ね合わせ基板4の周辺部にも他の部分と同様、高温の高圧空気が均一かつ整然と吹き付けられることとなるため、透明基板1、2間のギャップ幅の均一化が図れる。以上、熱硬化性シール材を使用する場合を例に説明したが、本発明はこれに限定されるものでなく、例えば紫外線硬化性シール材を使用し、紫外線透過性の材料からなるノズル板を通して加圧状態で紫外線を照射し、シール材を硬化させる場合などにも適用可能である。

【0018】

【実施例】

【実施例1】透明導電膜を有する縦300mm×横350mm×厚み0.7mmの対向ガラス基板のそれぞれに、両面サイズ114mm×154mmのSTNセル4個の表示電極に対応するストライプ状のパターニングを行ない、配向膜形成およびラビング処理を行なった後、一方の基板の電極を有する面の4個のセルのシールを形成する部分にエポキシ系の熱硬化性シール材を印刷し、他方の基板の電極側の面には面内スペーサとして、平均粒径6.0μmの樹脂ビーズを散布した。そして、両基板の電極面を対向させて重ね合わせ、位置合わせした状態で仮止めして、重ね合わせ基板とした。この重ね合わせ基板の周囲に厚み1.4mmのダミー基板を配置し、株式会社ロプコ製の空気膜圧着方式の圧着機で、上方および下方からそれぞれ150℃の高温空気を0.6kg/平方cmの圧力で10分間吹き付けて加熱圧着した。このようにして得られた貼合わせ基板の4個の単位セルの各4辺に相当する部分のシール部分、計16個所におけるシールギャップを測定したところ、どの部分の値も測定感度の限界であらう、0.1μm以内で一貫し、均一なギャップ制御が達成されていることが確認された。

【0019】（比較例1）実施例1と同様の重ね合わせ基板を、その周囲にダミー基板を配置することなく、実施例1と同様の条件で加熱圧着し貼合わせ基板とした。この貼合わせ基板について、実施例1と同様のギャップ測定を行なったところ、上記16個所中、貼合わせ基板の周端面に近接する8個所の値が内側の8個所の値よりも0.05μm高くなっていた。

【0020】

(4)

特開平10-123541

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、貼合わせ基板を空気膜圧着方式にて圧着するにあたって、重ね合わせ基板の周囲にダミー基板を配置することにより、貼合わせ基板全体としてそのギャップ幅をより均一にすることができる。したがって、シール周辺のギャップ幅が部分的に高くなることによる表示画面周辺部の色むら現象が回避できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 空気膜圧着方式による本発明の実施例を説明するための模式図。

【図2】 同実施例に適用されるダミー基板の平面図。

【図3】 本発明の作用を説明するための要部拡大断面図。

【図4】 本発明が圧着対象とする重ね合わせ基板の断面図。

【図5】 従来の加熱圧着法を説明するための模式図。

【図6】 従来の別の加熱圧着法を説明するための模式図。

【図7】 空気膜圧着方式による圧着法を説明するための模式図。

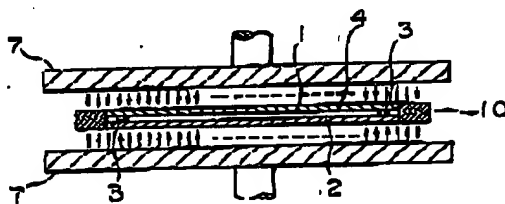
【図8】 図7における要部を拡大した断面図。

【図9】 図7の空気膜圧着方式により圧着された貼合わせ基板を誇張して示した断面図。

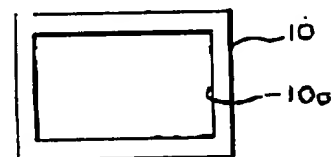
【符号の説明】

- 1、2 透明基板
- 3 シール材
- 4 重ね合わせ基板
- 4a 貼合わせ基板
- 7 ノズル壁
- 10 ダミー基板
- 10a 空間部

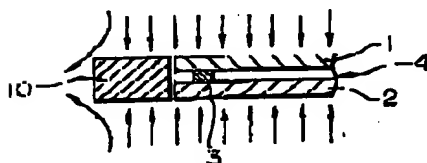
【図1】



【図2】



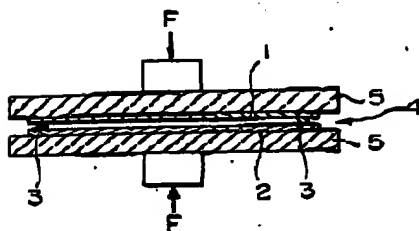
【図3】



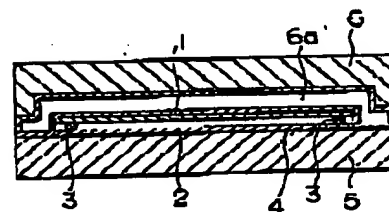
【図4】



【図5】



【図6】

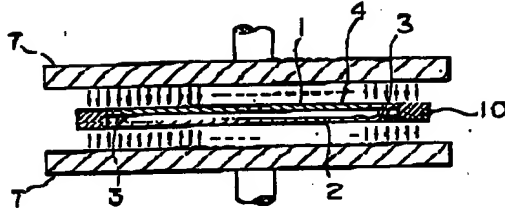




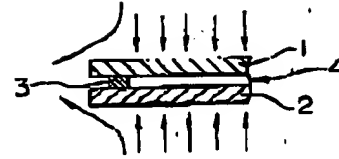
(5)

特開平10-123541

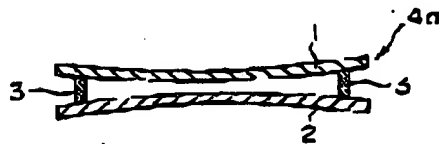
【図7】



【図8】



【図9】



ノロントページの続き

(72)発明者 菊川 信也  
広島県三次市四拾貳町91番地 広島オプト  
株式会社内

(72)発明者 久保田 知可治  
広島県三次市四拾貳町91番地 広島オプト  
株式会社内

送信ページ数は 16 ページです。